

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
17. Januar 2002 (17.01.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/04817 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F04F 5/20, 5/52

Jürgen [DE/DE]; Wilhelmstrasse 11/1, 72649 Wolfshü-
gen (DE). **GEBAUER, Günter** [DE/DE]; Obere Beutau
1, 73728 Esslingen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/06997

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Juni 2001 (21.06.2001)

(74) Anwälte: **REIMOLD, Otto** usw.; Ploching Strasse 109,
73730 Esslingen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
100 33 212.9 7. Juli 2000 (07.07.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **FESTO AG & CO** [DE/DE]; Ruiter Strasse 82,
73734 Esslingen (DE).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

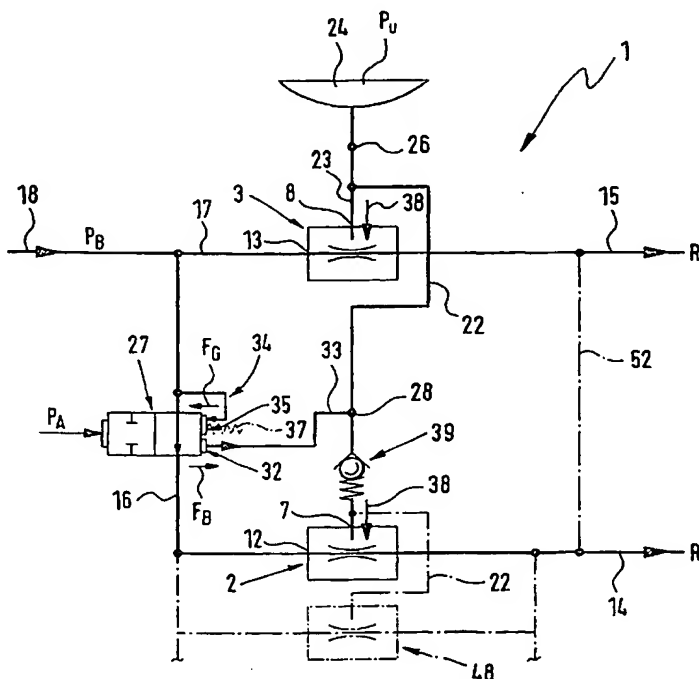
Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SCHNATTERER,**

(54) Title: VACUUM GENERATOR

(54) Bezeichnung: VAKUUMERZEUGERVORRICHTUNG



(57) Abstract: The invention relates to a vacuum gen-
erator (1) comprising a main suction nozzle unit (2)
with an upstream shut-off valve (27), and a supplemen-
tary suction nozzle unit (3) that is mounted in parallel
to the main suction nozzle unit (2). While the supply
with pressure medium of the main suction nozzle unit
(2) is controlled depending on the generated negative
pressure by controlling the shut-off valve (27), the
supplementary suction nozzle unit (3) remains perman-
ently operative, thereby ensuring a complete build-up
of a vacuum in connection with a complete shut-off of
the main suction nozzle unit (2) and a resulting air-sav-
ing effect.

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Va-
kuumerzeugervorrichtung (1) vorgeschlagen,
die eine Haupt-Saugdüseneneinheit (2) mit vor-
geschaltetem Absperrventil (27) sowie eine zur
Haupt-Saugdüseneneinheit (2) parallelgeschaltete
Zusatz-Saugdüseneneinheit (3) aufweist. Während die
Druckmediumversorgung der Haupt-Saugdüsenenein-
heit (2) in Abhängigkeit vom erzeugten Unterdruck
durch Ansteuerung des Absperrventils (27) gesteuert
wird, bleibt die Zusatz-Saugdüseneneinheit (3)
ständig in Betrieb. Dadurch kann ein vollständiger
Vakuumaufbau in Verbindung mit einem völligen
Abschalten der Haupt-Saugdüseneneinheit (2) und

einem daraus resultierenden Luftspareffekt gewährleistet werden.

WO 02/04817 A1

This Page Blank (uspto)

Vakuumerzeugervorrichtung

5

Die Erfindung betrifft eine Vakuumerzeugervorrichtung, mit einer Haupt-Saugdüseneinheit, die über einen Haupt-Zuströmkanal mit einem unter einem vorgegebenen Betriebsdruck stehenden Druckmedium versorgt werden kann, das beim Hindurchströmen durch die Haupt-Saugdüseneinheit in einem sich an eine Haupt-Saugöffnung anschließenden, mit einem zu evakuierenden Raum verbundenen oder verbindbaren Haupt-Saugkanal eine Absaugwirkung hervorruft, wobei in den Haupt-Zuströmkanal ein in Abhängigkeit von dem momentan im zu evakuierenden Raum herrschenden Unterdruck betätigbares Absperrventil eingeschaltet ist, das bei Erreichen eines vorbestimmten Soll-Unterdruckes eine Unterbrechung der Druckmediumversorgung der Haupt-Saugdüseneinheit hervorrufen kann.

Eine Vakuumerzeugervorrichtung dieser Art geht aus dem deutschen Gebrauchsmuster Nr. 29903330 hervor. Sie wird beispielsweise in der Handhabungstechnik eingesetzt, um Werkstücke oder sonstige Gegenstände ohne Beschädigungsgefahr zu transportieren. Dabei stehen ein oder mehrere, jeweils einen zu evakuierenden Raum begrenzende Saugnäpfe mit dem Haupt-Saugkanal in Verbindung und lassen sich auf einem zu transportierenden Gegenstand positionieren, wobei durch Absaugung ein Vakuum erzeugt werden kann, das für ein unterdruckbedingtes Anhaften des zu transportierenden Gegenstandes am jeweiligen Saugnapf sorgt. Um einen unnötigen Verbrauch des üblicherweise von Druckluft gebildeten Druckmediums zu verhindern, ist die Vakuumerzeugervorrichtung mit einer Luftspar-

einrichtung ausgestattet, die die Druckmediumversorgung unterbrechen soll, wenn im zu evakuierenden Raum der gewünschte Unterdruck erreicht ist. Ist das zu evakuierende Volumen relativ gering, wird sich der gewünschte Effekt auch tatsächlich einstellen. Ist das zu evakuierende Volumen hingegen relativ groß und findet dementsprechend ein nur allmählicher Aufbau des Unterdruckes statt, kann dies in Verbindung mit dem allmählich schließenden Absperrventil und den im Ventil auftretenden Reibungskräften dazu führen, daß die der Haupt-Saugdüseneneinheit zugeführte Strömungsrate so stark abnimmt, daß der gewünschte Unterdruckaufbau nicht mehr möglich ist. Das System pendelt sich dann in einem Zustand ein, bei dem der im zu evakuierenden Raum herrschende Unterdruck geringer ist als der gewünschte Soll-Unterdruck. Somit leidet die Absaugleistung, und auf Grund des nie vollständig schließenden Absperrventils ergibt sich auch weiterhin ein ständiger Luftverbrauch in einem gewissen Umfange.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vakuumerzeugervorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, mit der sich der gewünschte Soll-Unterdruck in Verbindung mit wirksameren Druckmedium-Sparmaßnahmen zuverlässig erreichen läßt.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß eine der Haupt-Saugdüseneneinheit wirkungsmäßig parallelgeschaltete Zusatz-Saugdüseneneinheit vorgesehen ist, die im Betrieb der Vorrichtung ständig mit unter einem Betriebsdruck stehendem Druckmedium versorgt wird und die über eine mit dem Haupt-Saugkanal der Haupt-Saugdüseneneinheit in Fluidverbindung stehende Zusatz-Saugöffnung verfügt, wobei in den Haupt-Saugkanal zwischen den beiden Saugöffnungen ein entgegen der von der Haupt-Saugdüseneneinheit hervorrufbaren Absaugrichtung sperrendes Rückschlagventil eingeschaltet ist.

Bei einer derartigen Vakuumerzeugervorrichtung werden zu Beginn des Absaugbetriebes sämtliche Saugdüseneneinheiten mit dem

unter einem gewünschten Betriebsdruck stehenden Druckmedium versorgt und bewirken parallel zueinander ein Absaugen der Luft aus dem zu evakuierenden Raum. Die Absaugleistung ergibt sich hierbei aus der Summe der Absaug-Strömungsraten sämtlicher vorhandener Saugdüseneinheiten. Stellt sich nach einer gewissen Zeit der eingangs erwähnte Zustand ein, bei dem durch allmähliches Schließen des Absperrventils die Absaugleistung der Haupt-Saugdüseneinheit eingeschränkt wird, erfolgt durch die weiterhin unverändert in Betrieb befindliche Zusatz-Saugdüseneinheit eine Rest-Evakuierung bis zum gewünschten Soll-Unterdruck, der dann in der Lage ist, das Absperrventil vollends zu schließen. Es ist dann ein Stadium erreicht, bei dem seitens der Haupt-Saugdüseneinheit überhaupt kein Druckmediumverbrauch mehr stattfindet und der Gesamtverbrauch der Vakuumerzeugervorrichtung allein vom Druckmediumverbrauch der Zusatz-Saugdüseneinheit abhängt. Da dieser nur einen Bruchteil des ursprünglichen maximalen Druckmediumverbrauches darstellt, ist die Energiebilanz trotz der ständig aufrechterhaltenen Druckmediumströmung wesentlich günstiger als beim Stand der Technik.

Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Vakuumerzeugervorrichtung liegt darin, daß in aller Regel keine Abwurfimpuls-Schaltung erforderlich ist, um den im zu evakuierenden Raum vorhandenen Unterdruck zum Zwecke des Ablegens eines anhaftenden Gegenstandes aufzuheben. Es genügt in der Regel, die Druckmediumversorgung zur Zusatz-Saugdüseneinheit zu unterbrechen, so daß der zu evakuierende Raum über den mit der Umgebung kommunizierenden Abströmkanal der Zusatz-Saugdüseneinheit entlüftet wird.

Fällt im Betrieb der Vorrichtung auf Grund einer auftretenden Leckage der im zu evakuierenden Raum herrschende Unterdruck in unerwünschter Weise ab, wird durch die daraus resultierende Druckerhöhung ein Öffnen des Absperrventils hervorgerufen, so daß vorübergehend wieder die volle Saugleistung sämtlicher Saugdüseneinheiten zur Verfügung steht.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

- 5 Zweckmäßigerweise ist die Zusatz-Saugdüsenereinheit auf eine im Vergleich zur Haupt-Saugdüsenereinheit geringere maximale Druckmedium-Durchflußrate des eingespeisten Druckmediums ausgelegt. Man hat also die Haupt-Saugdüsenereinheit auf hohen Durchfluß und die Zusatz-Saugdüsenereinheit auf geringeren
10 Durchfluß, zugleich jedoch hohe Vakuumerzeugerleistung ausgelegt. Dadurch läßt sich der Spareffekt noch weiter optimieren.

- Im Bereich des zu evakuierenden Raumes auftretende Leckage
15 kann mit der Vakuumerzeugervorrichtung durch die Zusatz-Saugdüsenereinheit bis zu deren Saugleistung ausgeglichen werden. Es ist daher von Vorteil, wenn die Zusatz-Saugdüsenereinheit derart ausgelegt wird, daß die bei Anliegen des Betriebsdruckes durch sie erzeugbare Absaug-Strömungsrate im
20 Bereich der bei dem zu evakuierenden Raum voraussichtlich auftretenden Leckage liegt.

- Als Absperrventil kommt zweckmäßigerweise ein 2/2-Wegeventil zum Einsatz, das über ein stetiges bzw. kontinuierliches
25 Stellverhalten verfügt.

- Dem Absperrventil wird das zu seiner Betätigung erforderliche Unterdrucksignal zweckmäßigerweise dadurch aufgeschaltet, daß eine mit dem Ventilglied des Absperrventils in Wirkverbindung
30 stehende Beaufschlagungsfläche vorgesehen ist, der man den im zu evakuierenden Raum herrschenden Unterdruck zuführt. Zur Vorgabe des Betätigungsverhaltens des Absperrventils sind ferner Gegenbeaufschlagungsmittel vorgesehen, die das Ventilglied mit einer der vom aufgeschalteten Unterdruck hervorgerufenen Betätigungskraft entgegenwirkenden Gegenbeaufschlagungskraft beaufschlagen. Durch gewünschte Vorgabe der Gegen-
35

beaufschlagungskraft läßt sich gezielt der im zu evakuierenden Raum angestrebte Soll-Unterdruck vorgeben.

Die Gegenbeaufschlagungsmittel können über eine die Gegenbeaufschlagungskraft hervorrufende und vorzugsweise einstellbare Federeinrichtung verfügen, wobei es sich um eine Gasfeder und/oder um eine mechanische Federeinrichtung handeln kann. Bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform verfügen die Gegenbeaufschlagungsmittel über eine mit dem Ventilglied des Absperrventils in Wirkverbindung stehende Gegenbeaufschlagungsfläche, der ständig der am Haupt-Zuströmkanal anliegende Betriebsdruck aufgeschaltet ist. Auf diese Weise hängt die Gegenbeaufschlagungskraft vom anstehenden Betriebsdruck ab. Es kann nun durch geeignete Vorgabe der Flächenverhältnisse darauf Einfluß genommen werden, daß sich der Soll-Unterdruckwert direkt proportional durch Vorgabe des Betriebsdruckes einstellen läßt.

Es versteht sich, daß zweckmäßigerweise sämtliche Saugdüsen-einheiten im Betrieb der Vorrichtung mit dem gleichen Betriebsdruck versorgt werden, so daß ein einziger Druckmediumanschluß ausreicht, um die Druckmediumversorgung zu gewährleisten.

Die Vakuumerzeugervorrichtung läßt sich bereits mit einer einzigen Haupt-Saugdüsen-einheit vorteilhaft betreiben. Allerdings können ohne weiteres mehrere parallelgeschaltete Haupt-Saugdüsen-einheiten vorhanden sein, die man zudem derart miteinander verschalten kann, daß sich ein besonderes gewünschtes Betriebsverhalten einstellt.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

Fig. 1 das Schaltbild einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vakuumerzeugervorrichtung,

Fig. 2 eine nach dem Schaltbild der Fig. 1 realisierte konstruktive Ausgestaltung einer Vakuumerzeugervorrichtung,

5

Fig. 3 ein den Spareffekt der Vakuumerzeugervorrichtung verdeutlichendes Diagramm und

10

Fig. 4 ein den Druckaufbau der Vakuumerzeugervorrichtung im Vergleich zu konventionellen Bauformen aufzeigendes Diagramm.

Die in Fig. 1 und 2 abgebildete Vakuumerzeugervorrichtung 1 enthält eine Haupt-Saugdüseneinheit 2 und eine Zusatz-Saugdüseneinheit 3, wobei die Bezeichnungen "Haupt" und "Zusatz", auch im Zusammenhang mit den anderen Bestandteilen der Vakuumerzeugervorrichtung, lediglich zur besseren Unterscheidung verwendet werden. Im übrigen wird, sofern sich die Beschreibung sowohl auf die Haupt-Saugdüseneinheit 2 als auch auf die Zusatz-Saugdüseneinheit 3 bezieht, allgemein der Begriff "Saugdüseneinheit" ohne vorangestellten Zusatz verwendet werden.

Die Saugdüseneinheiten 2, 3 haben als solches einen an sich bekannten Aufbau und besitzen eine Ejektoreinrichtung 4 mit einem Strahldüsenkanal 5 und einem in axialer Verlängerung desselben angeordneten Fangdüsenkanal 6. Zwischen den beiden vorerwähnten Kanälen befindet sich ein zur Seite hin offener Zwischenraum, der eine Saugöffnung bildet, welche zur besseren Unterscheidung bei den beiden Saugdüseneinheiten 2, 3 als Haupt-Saugöffnung 7 und als Zusatz-Saugöffnung 8 bezeichnet seien.

Jede Saugdüseneinheit 2, 3 hat eine Haupt- bzw. Zusatz-Zuströmöffnung 12, 13, die den Eingang eines jeweiligen Strahldüsenkanals 5 definiert. An den Fangdüsenkanal 6

schließt sich ein mit der Atmosphäre R kommunizierender Haupt- bzw. Zusatz-Abströmkanal 14, 15 an.

Der Haupt-Zuströmöffnung 12 vorgeordnet ist ein Haupt-Zuströmkanal 16, der zu einer Einspeiseöffnung 18 führt, über die ein unter einem gewünschten Betriebsdruck p_B stehendes Druckmedium, vorzugsweise Druckluft, eingespeist werden kann. Über einen bevorzugt zur gleichen Einspeiseöffnung 18 führenden Zusatz-Zuströmkanal 17 kann auch die Zusatz-Zuströmöffnung 13 der Zusatz-Saugdüseneinheit 3 mit dem entsprechenden Druckmedium versorgt werden. Dabei können die beiden Zuströmkanäle 16, 17, wie dies aus Fig. 2 hervorgeht, über wenigstens einen Teil ihrer Länge als Baueinheit ausgeführt sein, um den baulichen Aufwand zur Realisierung geeigneter Fluidkanäle zu minimieren.

Wenn die Zuströmkanäle 16, 17 zu getrennten Einspeiseöffnungen führen würden, könnten besonders einfach unterschiedliche Betriebsdrücke für die beiden Saugdüseneinheiten 2, 3 vorgegeben werden. Es empfiehlt sich jedoch in der Regel, auf den gleichen Betriebsdruck für sämtliche Saugdüseneinheiten 2, 3 zurückzugreifen, wie dies beim Ausführungsbeispiel der Fall ist.

An die Haupt-Saugöffnung 7 ist ein Haupt-Saugkanal 22 angeschlossen, der zu einem zu evakuierenden Raum 24 führt. Dieser kann beispielsweise vom Innenraum des Saugnapfes oder Saugtellers einer Vakuumhandhabungsvorrichtung gebildet sein, mit deren Hilfe Gegenstände angesaugt, transportiert und abgelegt werden können.

Gemäß Fig. 2 kann die Vakuumerzeugervorrichtung 1 ein Gehäuse 25 aufweisen, das mit Ausnahme des zu evakuierenden Raumes 24 sämtliche Vorrichtungs-Komponenten beinhaltet, wobei der Haupt-Saugkanal 22 zu einer an der Außenfläche des Gehäuses 25 befindlichen Anschlußöffnung 26 führt, an die über weiter-

führende Kanäle oder Fluidleitungen ein den zu evakuierenden Raum 24 definierendes Bauteil anschließbar ist.

Die Zusatz-Saugöffnung 8 der Zusatz-Saugdüseneinheit 3 steht ebenfalls mit dem Haupt-Saugkanal 22 in Verbindung. Bei der konstruktiven Ausführungsform gemäß Fig. 2 geschieht dies dadurch, daß die Zusatz-Saugöffnung 8 unmittelbar in den Verlauf des Haupt-Saugkanals 22 gelegt ist. Ohne weiteres wäre jedoch auch eine Verbindung über einen entsprechenden Zusatz-Saugkanal 23 denkbar, wie dies aus dem Schaltbild der Fig. 1 hervorgeht. Jedenfalls stehen auf diese Weise beide Saugöffnungen 7, 8 gleichzeitig mit dem zu evakuierenden Raum 24 in Verbindung, wobei die dabei verwendeten Kanäle zumindest partiell als Baueinheit ausgeführt sein können.

In den Haupt-Zuströmkanal 16 ist ein vorzugsweise als 2/2-Wegeventil ausgebildetes Absperrventil 27 eingeschaltet, das in Abhängigkeit von dem momentan im Haupt-Saugkanal 22 und somit im zu evakuierenden Raum 24 herrschenden Unterdruck p_U betätigbar ist. Normalerweise nimmt es die aus Fig. 1 ersichtliche Offenstellung ein, bei der es eine uneingeschränkte Druckmediumversorgung der Haupt-Saugdüseneinheit 2 gestattet. Ist es in seine Schließstellung umgeschaltet, wird der Durchgang durch den Haupt-Zuströmkanal 16 abgesperrt und die Druckmediumversorgung der Haupt-Saugdüseneinheit 2 unterbrochen. Die Steuerung der momentanen Stellung des Absperrventils 27 erfolgt ohne elektrische Maßnahmen direkt durch den im zu evakuierenden Raum 24 momentan herrschenden Unterdruck p_U , der beim Ausführungsbeispiel an einer Abgreifstelle 28 vom Haupt-Saugkanal 22 abgegriffen und als fluidisches Drucksignal einer Beaufschlagungsfläche 33 des Absperrventils 27 zugeleitet wird. Hierzu kann bei entsprechender Ausgestaltung ein zwischen der Abgreifstelle 28 und der Beaufschlagungsfläche 32 verlaufender Zuführkanal 33 vorgesehen sein, wie dies in Fig. 1 angedeutet ist. Bei der konstruktiven Ausführungsform der Fig. 2 ist der Zuführkanal 33 entfallen, da sich die Abgreifstelle 28 hier unmittelbar im Haupt-Saugkanal 22 be-

findet, indem die Beaufschlagungsfläche 32 als beweglicher Wandabschnitt des Haupt-Saugkanals 22 realisiert ist.

Die eine Offenstellung darstellende Grundstellung des Absperrventils 27 wird durch Gegenbeaufschlagungsmittel 34 definiert. Während der im Haupt-Zuströmkanal 16 herrschende Unterdruck p_U eine in der Schließrichtung des Absperrventils 27 orientierte Beaufschlagungskraft F_B auf die Beaufschlagungsfläche 32 ausübt, bewirken die Gegenbeaufschlagungsmittel 34 eine entgegengesetzt zur Beaufschlagungskraft F_B in Richtung der Offenstellung orientierte Gegenbeaufschlagungskraft F_G .

Beim Ausführungsbeispiel wird die Gegenbeaufschlagungskraft F_G durch den auf eine Gegenbeaufschlagungsfläche 35 des Absperrventils 27 wirkenden Betriebsdruck p_B verursacht. Dabei stehen sowohl die Beaufschlagungsfläche 32 als auch die Gegenbeaufschlagungsfläche 35 zweckmäßigerweise in Wirkverbindung mit einem Ventilglied 36 des Absperrventils 27 und sind zweckmäßigerweise unmittelbar an dem Ventilglied 36 vorgesehen.

Da die Gegenbeaufschlagungsfläche 35 ständig dem Betriebsdruck p_B ausgesetzt ist, ergibt sich eine das Ventilglied 36 ständig in Richtung der Offenstellung drückende Gegenbeaufschlagungskraft F_G . Die das Ventilglied 36 tatsächlich umschaltende Stellkraft ergibt sich als resultierende Kraft zwischen der Gegenbeaufschlagungskraft F_G und der aus dem momentan herrschenden Unterdruck p_U abgeleiteten Beaufschlagungskraft F_B . Dabei läßt sich das Schaltverhalten des Absperrventils 27 durch entsprechende Vorgabe des Flächenverhältnisses zwischen der Beaufschlagungsfläche 32 und der Gegenbeaufschlagungsfläche 35 beeinflussen. Dadurch läßt sich wiederum Einfluß nehmen auf denjenigen Unterdruckwert - als Soll-Unterdruck p_{US} bezeichnet -, bei dem das Absperrventil 27 bzw. dessen Ventilglied 36 die die Druckversorgung der Haupt-Saugdüseneneinheit 2 unterbrechende Schließ- bzw. Absperrstellung einnimmt.

- Indem beim Ausführungsbeispiel die Gegenbeaufschlagungskraft F_G von der Höhe des Betriebsdruckes p_B abhängt, besteht die vorteilhafte Möglichkeit, den gewünschten Soll-Unterdruck
- 5 durch veränderliche Vorgabe des Betriebsdruckes p_B variabel einzustellen. Dabei kann über die Flächenverhältnisse vorgegeben werden, daß die Höhe des Unterdruckes bzw. Vakuums proportional zum eingangsseitigen Betriebsdruck erreicht wird.
- 10 Alternativ könnten die Gegenbeaufschlagungsmittel zur Erzeugung der Gegenbeaufschlagungskraft auch über eine in Fig. 1 strichpunktiert angedeutete Federeinrichtung 37 verfügen, beispielsweise eine Gasfedereinrichtung oder eine mechanische
- 15 Federeinrichtung, wobei sich die Federkraft zweckmäßigerweise einstellen läßt, um die Gegenbeaufschlagungskraft und somit den gewünschten Soll-Unterdruck nach Bedarf vorgeben zu können.

Eine bevorzugte Funktionsweise der Vakuumerzeugervorrichtung

20 wird nachfolgend erläutert.

Zunächst wird durch geeignete Positionierung an einem handzuhabenden Gegenstand dafür Sorge getragen, daß der zu evakuierende Raum 24 umfangsseitig geschlossen ist und ein bestimmtes Luftvolumen enthält.

25

Anschließend wird über die Einspeiseöffnung 18 unter dem Betriebsdruck p_B stehendes Druckmedium, vorzugsweise Druckluft, eingespeist, die zunächst ungehindert zu den Zuströmöffnungen

30 12, 13 beider Saugdüseneinheiten 2, 3 gelangt und durch letztere hindurchströmt, wobei es über die Abströmkanäle 14, 15 zur Umgebung R ausgeblasen wird.

Beim Hindurchströmen durch die Saugdüseneinheiten 2, 3 wird

35 im Bereich der Saugöffnungen 7, 8 eine Absaugwirkung hervorgerufen, die ein Absaugen der Luft aus den sich an die Saugöffnungen 7, 8 anschließenden Kanälen sowie dem zu evakuie-

renden Raum 24 bewirkt. Die Absaugrichtungen 38 sind in Fig. 1 durch Pfeile angedeutet.

5 Ist das zu evakuierende Volumen relativ gering, baut sich der Soll-Unterdruck p_{US} praktisch schlagartig auf und führt umgehend zu einem Schließen des Absperrventils 27. Dadurch ist die Haupt-Saugdüseneinheit 2 funktionslos, und es ist nurmehr die Zusatz-Saugdüseneinheit 3 in Betrieb. Da deren maximale Druckmedium-Durchflußrate jedoch konstruktionsbedingt be-
10 grenzt ist, ergibt sich insgesamt eine Reduzierung des Druckmediumverbrauches, was einen wirtschaftlichen Betrieb der Vakuumerzeugervorrichtung 1 gestattet.

15 Ist das zu evakuierende Volumen relativ groß, baut sich auch der Unterdruck p_U erst allmählich im zu evakuierenden Raum 24 auf. Dementsprechend ergibt sich eine stetige Zunahme der Beaufschlagungskraft F_B , die das über ein stetiges bzw. kontinuierliches Stellverhalten verfügende Absperrventil 27 bzw. dessen Ventilglied 36 ganz allmählich in Richtung der
20 Schließstellung verlagert. Dies führt zu einer allmählichen Reduzierung der vom Absperrventil 27 zugelassenen Durchflußrate, so daß sich noch vor dem absoluten Absperrren ein reduzierter Durchsatz einstellt, der die Absaugwirkung der Haupt-Saugdüseneinheit 2 stark herabsetzt. Ohne die Zusatz-Saug-
25 düseneinheit 3 wäre diese Absaugwirkung nicht in der Lage, den gewünschten Soll-Unterdruck p_{US} herbeizuführen. Damit verbunden wäre gleichzeitig ein Luftverbrauch auf weiterhin relativ hohem Niveau.

30 Indem nun aber die Zusatz-Saugdüseneinheit 3 unbeeinflusst von der Stellung des Absperrventils 27 ständig, ununterbrochen in Betrieb ist, sorgt sie letztendlich für das Erreichen des gewünschten Soll-Unterdruckes, der dann auch das vollständige Schließen des Absperrventils 27 hervorruft. Als Folge ist die
35 Haupt-Saugdüseneinheit 2 vollständig stillgelegt, und der Luftverbrauch richtet sich wiederum nach den geometrischen

Parametern der der Haupt-Saugdüseneinheit 2 wirkungsmäßig parallelgeschalteten Zusatz-Saugdüseneinheit 3.

5 Damit der zu evakuierende Raum 24 bei nicht mit Druckmedium versorgter Haupt-Saugdüseneinheit 2 über deren Haupt-Abströmkanal 14 nicht entlüftet wird, ist in den Haupt-Saugkanal 22 in den zwischen den beiden Saugöffnungen 7, 8 liegenden Bereich noch ein Rückschlagventil 39 eingeschaltet. Es kann gemäß Abbildung der Fig. 2 als Klappen-Rückschlagventil ausgeführt sein. Es ist so ausgelegt, daß es eine Fluidströmung entgegen der von der Haupt-Saugdüseneinheit 2 hervorgerufenen Absaugrichtung 38 verhindert, bei in Betrieb befindlicher Haupt-Saugdüseneinheit 2 die Absaugströmung jedoch in der gewünschten Weise zuläßt.

15

Die besondere Wirksamkeit der sich aus der Vakuumerzeugervorrichtung 1 ergebenden Druckmedium-Sparmaßnahmen in Verbindung mit einer hohen Saugleistung werden aus den Diagrammen der Fig. 3 und 4 deutlich.

20

Die Fig. 3 zeigt die Durchströmrate V des über die Einspeisöffnung 18 eingespeisten und durch die Saugdüseneinheiten 2, 3 insgesamt hindurchströmenden Druckmediums in zeitabhängiger Form, mit anderen Worten den Fluidverbrauch V über der Zeit t . Mit durchgezogener Linie bei 42 ist die Strömungsrate der erfindungsgemäßen Vakuumerzeugervorrichtung 1 aufgetragen. Demnach ergibt sich zum Einschaltzeitpunkt t_0 der Vorrichtung ein durch die Summe der Durchflußraten der beiden Saugdüseneinheiten 2, 3 bestimmter maximaler Volumenstrom, der dann entsprechend der Verringerung des durch das Absperrventil 27 vorgegebenen Strömungsquerschnittes allmählich absinkt, bis schließlich der Kurvenabschnitt 42a mit minimalem Volumenstrom erreicht wird, der durch den alleinigen Betrieb der Zusatz-Saugdüseneinheit 3 bestimmt ist.

35

Im Vergleich dazu verdeutlicht die gestrichelte Linie 43 den wesentlich höheren konstanten Luftverbrauch einer konventio-

nellen Vakuumerzeugervorrichtung 1, die keinerlei Luftsparfunktion besitzt und lediglich über eine mit der Haupt-Saugdüseneinheit 2 vergleichbare Saugdüseneinheit verfügt.

- 5 Die strichpunktierte Kurve 44 schließlich verdeutlicht den Luftverbrauch einer Vakuumerzeugervorrichtung gemäß Stand der Technik, die lediglich über eine Haupt-Saugdüseneinheit 2 mit vorgeschaltetem Absperrventil 27 verfügt, nicht jedoch die erfindungsgemäße Zusatz-Saugdüseneinheit 3 aufweist. Der Kurvenverlauf ist zwar ähnlich demjenigen bei der Erfindung, der durch den Kurvenabschnitt 44a angedeutete minimale Luftverbrauch ist jedoch erheblich höher als bei der erfindungsgemäßen Bauform, trotz der dort ständig in Betrieb befindlichen Zusatz-Saugdüseneinheit 3.

15

- Die Fig. 4 zeigt den Aufbau des Unterdruckes p_U in Abhängigkeit von der Betriebsdauer, wobei der erfindungsgemäße Vakuumaufbau mit der durchgezogenen Linie 45 verdeutlicht ist. Ersichtlich ergeben sich nur geringfügige Unterschiede zu dem durch die gestrichelte Linie 46 angedeuteten Vakuumaufbau einer ohne jegliche Luftsparfunktion aufweisenden Vorrichtung. Die gestrichelte Linie 47 verdeutlicht den Unterdruckaufbau einer mit der Erfindung vergleichbaren, jedoch keine Zusatz-Saugdüseneinheit besitzenden Vorrichtung, wobei zwar der anfängliche Vakuumaufbau ähnlich verläuft, der Maximalwert jedoch erheblich unterhalb demjenigen der erfindungsgemäßen Bauform bleibt.

- Bei der erfindungsgemäßen Vakuumerzeugervorrichtung 1 besteht die weitere Möglichkeit, die Saugdüseneinheiten 2, 3 hinsichtlich der maximal möglichen Durchströmrate und der Absaugleistung unterschiedlich auszulegen und somit an den jeweiligen Anwendungsfall spezifisch anzupassen. Man kann insbesondere die Zusatz-Saugdüseneinheit 3 so auslegen, daß die bei Anliegen des Betriebsdruckes durch sie erzeugbare Absaugströmungsrate etwa vergleichbar der Leckageströmung ist, die im Bereich des zu evakuierenden Raumes 24 auftritt, weil bei-

spielsweise der betreffende Saugnapf nicht absolut hermetisch dicht am handzuhabenden Gegenstand anliegt.

Es ist ferner von Vorteil, wenn die Zusatz-Saugdüseneinheit 3 auf eine im Vergleich zur Haupt-Saugdüseneinheit 2 geringere maximale Druckmedium-Durchflußrate hinsichtlich des eingespeisten Druckmediums ausgelegt ist. Hier besteht die Möglichkeit, die Haupt-Saugdüseneinheit 2 auf hohen Durchfluß auszulegen, der dafür sorgt, daß auch ein relativ hohes Volumen relativ rasch entleert wird. Die Zusatz-Saugdüseneinheit 3 hingegen kann auf hohes Vakuum ausgelegt werden.

Insgesamt kann mit der erfindungsgemäßen Vakuumerzeugervorrichtung eine Lufteinsparung im Bereich von 90 % im Vergleich zu einer Vorrichtung ohne Luftspareinrichtung erzielt werden.

Es wäre ohne weiteres möglich, mehr als eine Haupt-Saugdüseneinheit vorzusehen, wie dies in Fig. 1 strichpunktiert bei 48 angedeutet ist. Diese mehreren Haupt-Saugdüseneinheiten 2 können dann parallelgeschaltet werden, wobei ihre Saugkanäle zu einem gemeinsamen Haupt-Saugkanal zusammengeführt werden. Zweckmäßigerweise wird dabei die Druckmediumversorgung sämtlicher Haupt-Saugdüseneinheiten 2 durch ein einziges Absperrventil 27 gesteuert.

Durch eine strichpunktierte Linie 52 ist in Fig. 1 noch verdeutlicht, daß die vorhandenen Abströmkanäle 14, 15 ohne weiteres auch zusammengeführt werden können, so daß die Entlüftung über eine gemeinsame Abströmöffnung erfolgt.

Die Fig. 2 zeigt eine besonders vorteilhafte und kompakte Ausführungsform der Vakuumerzeugervorrichtung 1, bei der das Absperrventil 27 in das auch die Saugdüseneinheiten 2, 3 enthaltende Gehäuse 25 integriert ist. Wie schon angedeutet, ist hier die Beaufschlagungsfläche 32 von einem beweglichen Wandabschnitt des Haupt-Strömungskanals 22 gebildet, wobei sie sich an der Stirnfläche eines Kolbenabschnittes des Ventil-

gliedes 36 befindet, das in einer entsprechenden Aufnahme 53 des Gehäuses 25 verstellbar geführt ist. Je nach Stellung ragt das Ventilglied 36 mehr oder weniger weit in den Haupt-Saugkanal 22 hinein und steuert dabei den zur Verfügung gestellten Durchströmquerschnitt 53 für das Druckmedium. Die Gegenbeaufschlagungsfläche 35 besitzt die gleiche Ausrichtung wie die Beaufschlagungsfläche 32 und ist von einer weiteren Beaufschlagungsfläche 54 des Ventilgliedes 36 abgewandt, die über eine Bohrung 55 dem Atmosphärendruck p_A ausgesetzt ist.

10

Zusammenfassend kann zu der beschriebenen Vakuumerzeugervorrichtung 1 ausgeführt werden, daß sich das maximal mögliche Vakuum trotz einer vorhandenen Spareinrichtung erreichen läßt. Die Kennlinien für den Betriebsdruck und das Vakuum sind mit und ohne Spareinrichtung identisch. Die vorhandene druckabhängige Regelung des auch als Luftsparventil bezeichneten Absperrventils ist bei kleiner Leckage in den Saugkanälen bzw. im zu evakuierenden Raum quasi statisch. Daraus resultiert ein geringer Verschleiß.

15

Ansprüche

5 1. Vakuumerzeugervorrichtung, mit einer Haupt-Saugdüsen-
einheit (2), die über einen Haupt-Zuströmkanal (16) mit einem
unter einem vorgegebenen Betriebsdruck stehenden Druckmedium
versorgt werden kann, das beim Hindurchströmen durch die
Haupt-Saugdüseneneinheit (2) in einem sich an eine Haupt-Saug-
10 öffnung (7) anschließenden, mit einem zu evakuierenden Raum
(24) verbundenen oder verbindbaren Haupt-Saugkanal (22) eine
Absaugwirkung hervorruft, wobei in den Haupt-Zuströmkanal
(16) ein in Abhängigkeit von dem momentan im zu evakuierenden
Raum (24) herrschenden Unterdruck betätigbares Absperrventil
15 (27) eingeschaltet ist, das bei Erreichen eines vorbestimmten
Soll-Unterdruckes eine Unterbrechung der Druckmediumversor-
gung der Haupt-Saugdüseneneinheit (2) hervorrufen kann, dadurch
gekennzeichnet, eine der Haupt-Saugdüseneneinheit (2) wirkungs-
mäßig parallelgeschaltete Zusatz-Saugdüseneneinheit (3) vorge-
20 sehen ist, die im Betrieb der Vorrichtung ständig mit unter
einem Betriebsdruck stehendem Druckmedium versorgt wird und
die über eine mit dem Haupt-Saugkanal (22) der Haupt-Saug-
düseneneinheit (2) in Fluidverbindung stehende Zusatz-Saug-
öffnung (8) verfügt, wobei in den Haupt-Saugkanal (22) zw-
25 ischen den beiden Saugöffnungen (7, 8) ein entgegen der von
der Haupt-Saugdüseneneinheit (2) hervorruftbaren Absaugrichtung
(38) sperrendes Rückschlagventil (39) eingeschaltet ist.

2. Vakuumerzeugervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch ge-
30 kennzeichnet, daß die Zusatz-Saugdüseneneinheit (3) auf eine im
Vergleich zur Haupt-Saugdüseneneinheit (2) geringere maximale
Druckmedium-Durchflußrate des eingespeisten Druckmediums aus-
gelegt ist.

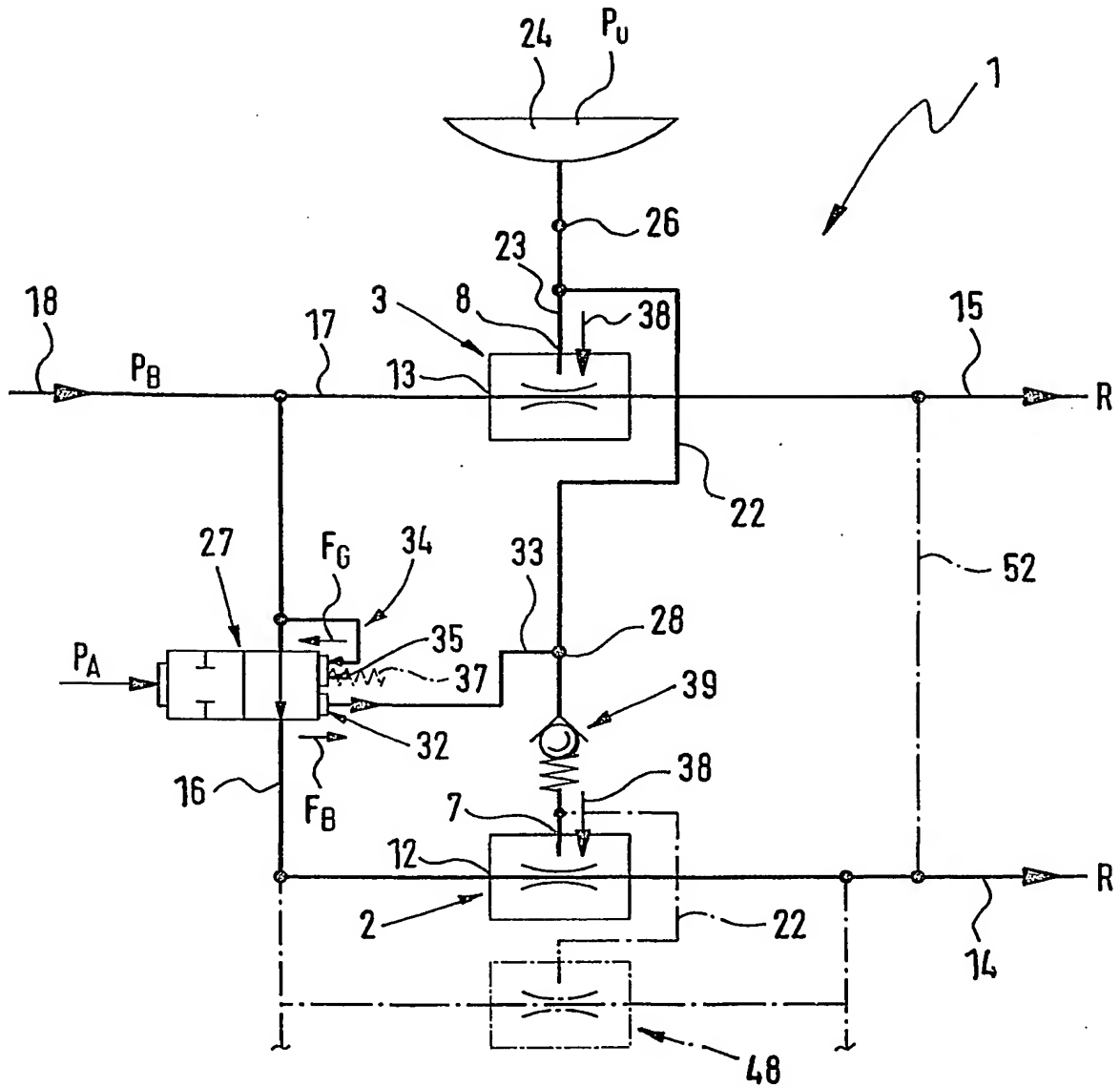
35 3. Vakuumerzeugervorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, da-
durch gekennzeichnet, daß die Zusatz-Saugdüseneneinheit (3)
derart ausgelegt ist, daß die bei Anliegen des Betriebsdru-

ckes durch sie erzeugbare Absaug-Strömungsrate im Bereich der bei dem zu evakuierenden Raum (24) auftretenden Leckage liegt.

- 5 4. Vakuumerzeugervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Absperrventil (27) als 2/2-Wegeventil ausgeführt ist.
- 10 5. Vakuumerzeugervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zur Betätigung des Absperrventils (27) der im zu evakuierenden Raum (24) herrschende Unterdruck ständig einer mit dem Ventilglied (36) des Absperrventils (27) in Wirkverbindung stehenden Beaufschlagungsfläche (32) aufgeschaltet ist, wobei Gegenbeaufschlagungsmittel (34) vorgesehen sind, die bezüglich des Ventilgliedes (36) eine der vom aufgeschalteten Unterdruck hervorgerufenen Beaufschlagungskraft (F_B) entgegengerichtete Gegenbeaufschlagungskraft (F_G) hervorrufen.
- 15 6. Vakuumerzeugervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenbeaufschlagungsmittel eine die Gegenbeaufschlagungskraft (F_G) hervorrufende und vorzugsweise einstellbare Federeinrichtung (37) enthalten.
- 20 7. Vakuumerzeugervorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Gegenbeaufschlagungsmittel (34) eine mit dem Ventilglied (36) des Absperrventils (27) in Wirkverbindung stehende Gegenbeaufschlagungsfläche (35) enthalten, der ständig der am Haupt-Zuströmkanal (16) anliegende Betriebsdruck aufgeschaltet ist.
- 25 8. Vakuumerzeugervorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Flächenverhältnis zwischen der Beaufschlagungsfläche (32) und der Gegenbeaufschlagungsfläche (35) so gewählt ist, daß das im zu evakuierenden Raum (24) erzeugbare Vakuum proportional zu dem an den Haupt-Zuströmkanal (16) angelegten Betriebsdruck ist.
- 30
- 35

9. Vakuumerzeugervorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Beaufschlagungsfläche (32) von einem beweglichen Wandabschnitt des Haupt-Zuströmkanals (16) gebildet und vorzugsweise an einer Stirnfläche des Ventilgliedes (36) vorgesehen ist.
10. Vakuumerzeugervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß alle Saugdüseneinheiten (2, 3) im Betrieb der Vorrichtung mit unter dem gleichen Betriebsdruck stehendem Druckmedium gespeist werden.
11. Vakuumerzeugervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere parallelgeschaltete Haupt-Saugdüseneinheiten (2, 48) vorhanden sind.
12. Vakuumerzeugervorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, gekennzeichnet durch ein Absperrventil (27) mit stetigem Stellverhalten.

1 / 3

*Fig. 1*

This page Blank (usps10)

2 / 3

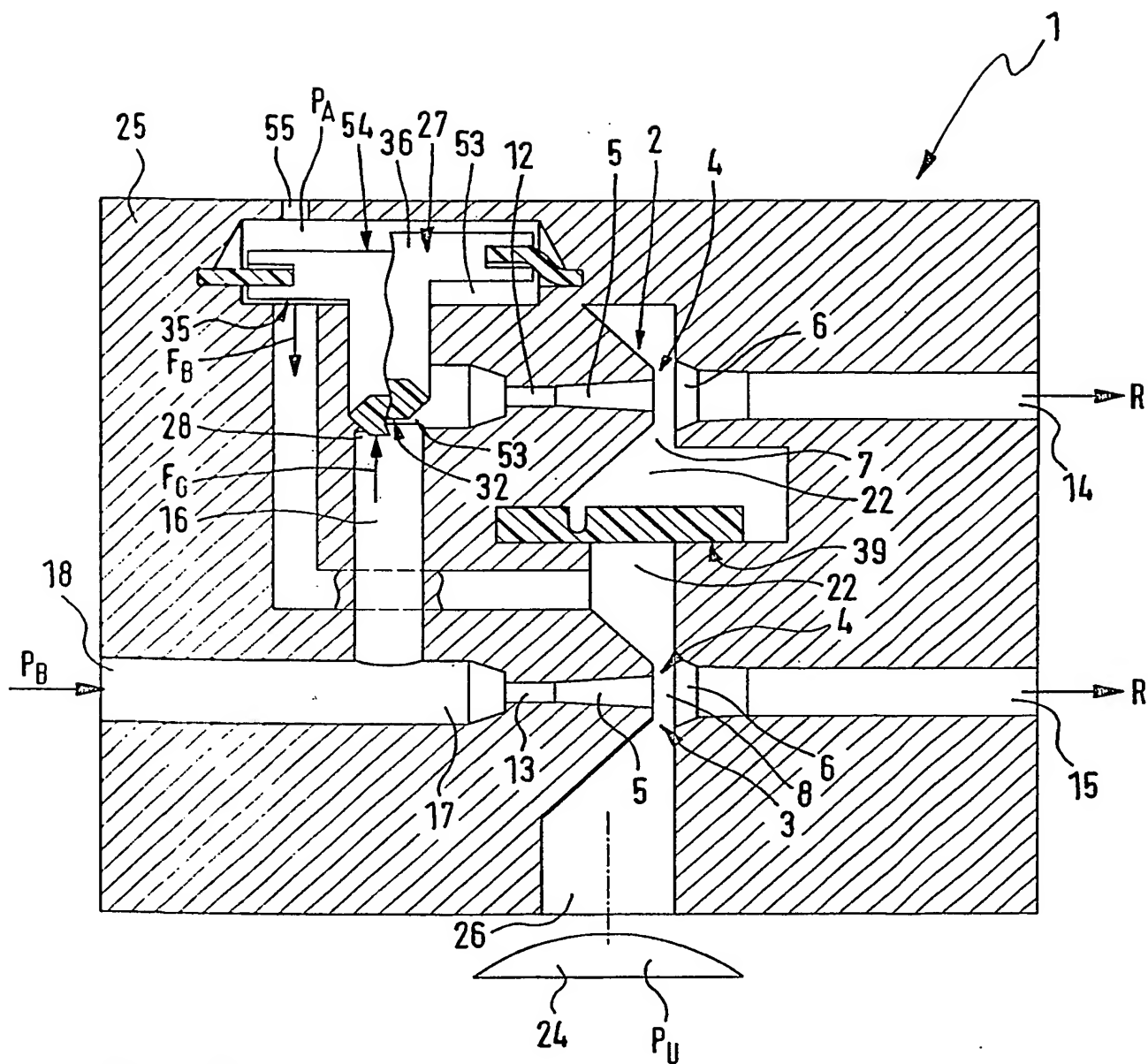
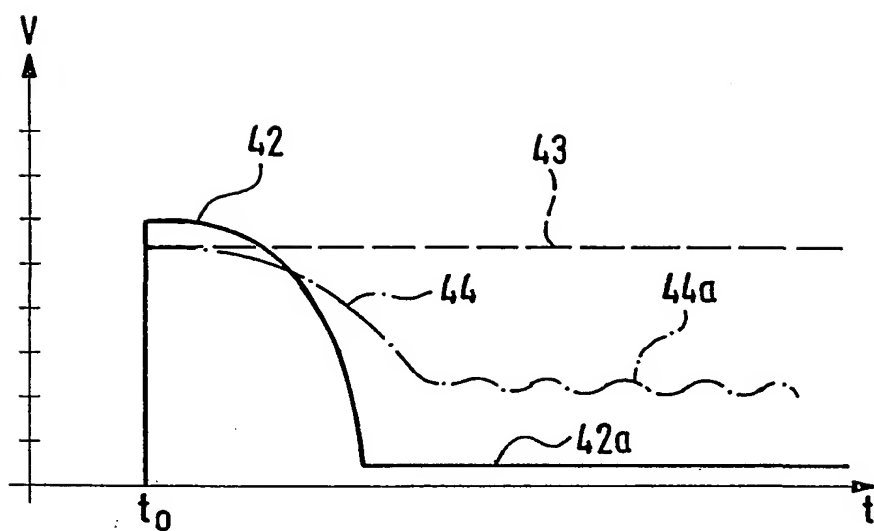
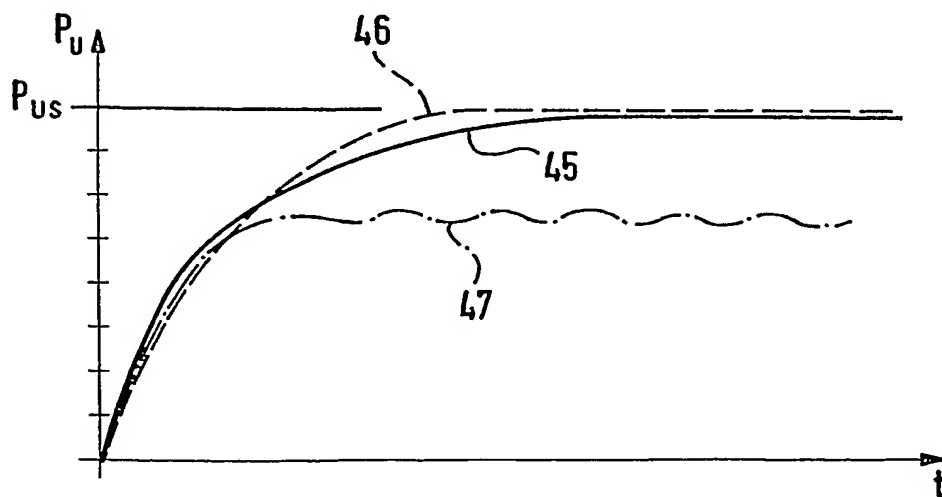


Fig. 2

This page Blank (uspto)

3 / 3

*Fig. 3**Fig. 4*

This Page Blank (uspio)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In **national** Application No

PCT/EP 01/06997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F04F5/20 F04F5/52

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

PAJ, EP0-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 534 (M-1685), 11 October 1994 (1994-10-11) & JP 06 185499 A (SMC CORP), 5 July 1994 (1994-07-05) abstract	1-3, 5, 6, 9, 10
A	<div style="text-align: center;">---</div> PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 218 (M-503), 30 July 1986 (1986-07-30) & JP 61 055400 A (SHOKETSU KINZOKU KOGYO CO LTD), 19 March 1986 (1986-03-19) abstract <div style="text-align: center;">---</div> <div style="text-align: center;">-/--</div>	1-3, 5, 6, 9, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 September 2001

Date of mailing of the international search report

01/10/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5018 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolby, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No
PCT/EP 01/06997

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 540 488 A (PIAB AB) 5 May 1993 (1993-05-05) abstract column 2, line 53 -column 4, line 1 figures	1-3,10
A	DE 299 03 330 U (FESTO AG & CO) 24 June 1999 (1999-06-24) cited in the application page 8, paragraph 3 -page 18, paragraph 2 figures 1,2	1,5-7,9, 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

In International Application No

PCT/EP 01/06997

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 06185499	A	05-07-1994	NONE	
JP 61055400	A	19-03-1986	JP 1680449 C JP 3044238 B	13-07-1992 05-07-1991
EP 0540488	A	05-05-1993	SE 469291 B AU 665373 B2 AU 2714992 A DE 69207353 D1 DE 69207353 T2 EP 0540488 A1 ES 2084332 T3 JP 6017800 A SE 9103237 A US 5205717 A	14-06-1993 04-01-1996 06-05-1993 15-02-1996 11-07-1996 05-05-1993 01-05-1996 25-01-1994 01-05-1993 27-04-1993
DE 29903330	U	24-06-1999	DE 29903330 U1	24-06-1999

This page Blank (uspto)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

nales Aktenzeichen

PCT/EP 01/06997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F04F5/20 F04F5/52

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F04F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

PAJ, EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 534 (M-1685), 11. Oktober 1994 (1994-10-11) & JP 06 185499 A (SMC CORP), 5. Juli 1994 (1994-07-05) Zusammenfassung	1-3, 5, 6, 9, 10
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 218 (M-503), 30. Juli 1986 (1986-07-30) & JP 61 055400 A (SHOKETSU KINZOKU KOGYO CO LTD), 19. März 1986 (1986-03-19) Zusammenfassung	1-3, 5, 6, 9, 10

	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. September 2001

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

01/10/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.O. 5018 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Kolby, L

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

les Aktenzeichen

PCT/EP 01/06997

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 540 488 A (PIAB AB) 5. Mai 1993 (1993-05-05) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 53 -Spalte 4, Zeile 1 Abbildungen ----	1-3,10
A	DE 299 03 330 U (FESTO AG & CO) 24. Juni 1999 (1999-06-24) in der Anmeldung erwähnt Seite 8, Absatz 3 -Seite 18, Absatz 2 Abbildungen 1,2 -----	1,5-7,9, 12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/06997

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 06185499	A	05-07-1994	KEINE	
JP 61055400	A	19-03-1986	JP 1680449 C	13-07-1992
			JP 3044238 B	05-07-1991
EP 0540488	A	05-05-1993	SE 469291 B	14-06-1993
			AU 665373 B2	04-01-1996
			AU 2714992 A	06-05-1993
			DE 69207353 D1	15-02-1996
			DE 69207353 T2	11-07-1996
			EP 0540488 A1	05-05-1993
			ES 2084332 T3	01-05-1996
			JP 6017800 A	25-01-1994
			SE 9103237 A	01-05-1993
			US 5205717 A	27-04-1993
DE 29903330	U	24-06-1999	DE 29903330 U1.	24-06-1999

This Page Blank (uspto)